

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 754. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XV. 26. 1904.

Der zweite Band des Marswerkes von Percival Lowell.

Von Dr. B. Bruhns.

Mit einer Abbildung.

Die Arbeit, die Percival Lowell, der reiche Freund astronomischer Studien, im Jahre 1894 begonnen hatte und über die wir bereits berichtet haben*), setzte er zwei Jahre später bei der nächsten Opposition des Mars fort, freilich unter mancherlei veränderten Verhältnissen. Die Zahl der Instrumente war um einen 24-Zöller vermehrt, vor allem aber war es bedeutungsvoll, dass während der Jahreszeit, wo in Flagstaff in Arizona infolge der ungünstigen Witterung gute Resultate nicht erzielt werden können, das ganze Observatorium nach Tacubaya in Mexico verlegt wurde. Während das Flagstaff-Observatorium unter 35° 11′ nördlicher Breite und 111° 40′ westlicher Länge in 7250 Fuss Meereshöhe gelegen ist, lag die Sternwarte in Tacubaya unter 19° 44′ nördlicher Breite und 99° 12′ westlicher Länge in 7600 Fuss Meereshöhe.

Somit ergaben sich die drei verschiedenen Beobachtungsperioden:

Juli 1896 bis Anfang November 1896 in Flagstaff,
November 1896 bis Ende März 1897 in Tacubaya,
von Ende März 1897 an in Flagstaff.

Die Sichtbarkeitsbedingungen für den Mars waren im übrigen folgende: Am 1. August 1896 war der scheinbare Durchmesser 8″ und stieg bis zum 10. December, dem Tag der Opposition, bis auf 17″, um dann wieder abzunehmen bis zu 8″ am 1. März 1897 und 5″ am 1. Juni. Anfangs war der Südpol nur 12° der Erde zugeneigt, wich aber allmählich zurück, bis vom 10. September bis zum 8. December die Achse nahezu senkrecht zur Sehlinie stand. Von Januar bis Februar war der Südpol neuerdings der Erde bis zu 8° zugewandt, stand am 1. März wieder nahezu an der Grenze der Sichtbarkeit und verschwand allmählich auf der uns abgekehrten Seite. Am 1. Juni war der Winkel zwischen der Planetenachse und der Verticalen zur Sehlinie 19°. Auch die Grösse der Phase variirte in dem genannten Zeitraum und belief sich am 1. August 1896 auf 45°, am 10. December 1896 auf 2°, am 1. März 1897 auf 37° und am 1. Juni 1897 auf 31°.

Von Interesse ist weiter noch ein Vergleich der irdischen Jahreszeiten mit denen auf dem Mars, wie ihn folgende Tabelle ermöglicht:

*) *Prometheus* XIV. Jahrg., S. 533 ff.

Am	1. Juni	1896	hatte Mars seinen	22.	November
„	1. Juli	„	„ „ „	10.	December
„	1. August	„	„ „ „	29.	„
„	1. September	„	„ „ „	17.	Januar
„	1. October	„	„ „ „	4.	Februar
„	1. November	„	„ „ „	21.	„
„	1. December	„	„ „ „	7.	März
„	1. Januar	1897	„ „ „	23.	„
„	1. Februar	„	„ „ „	7.	April
„	1. März	„	„ „ „	20.	„
„	1. April	„	„ „ „	4.	Mai
„	1. Mai	„	„ „ „	17.	„
„	1. Juni	„	„ „ „	2.	Juni.

Ein wesentlicher Umstand ist noch zu erwähnen: Aus der Reihe der Mitarbeiter Lowells ist der entschieden bedeutendste, W. H. Pickering, ausgeschieden und ausser Lowell selbst ist nur noch A. E. Douglass am Werke geblieben, unterstützt durch Miss W. L. Leonard und Mr. D. A. Drew. Gelegentlich treten dazu noch Mr. Alvan G. Clark, Dr. T. J. J. See und Mr. W. A. Cogshall.

*

Der II. Band der *Annals of the Lowell Observatory* erschien 1900 und ist bearbeitet von Douglass. In seinem ersten Theil enthält er den Bericht über eine lange Reihe von Beobachtungen des Jupiter und seiner Trabanten aus den Jahren 1894 und 1895, während der zweite dem Mars gewidmet ist. Er beginnt mit einer Besprechung der Polarkappen.

Während 1894 der weisse Fleck am Südpol sehr eingehend hatte beobachtet werden können und in seiner Ausdehnung eine deutliche Abhängigkeit von der Jahreszeit hatte erkennen lassen, lagen diesmal die Verhältnisse wesentlich ungünstiger. Einmal begann die Beobachtungsreihe zu einer Zeit — Ende November und Anfang December auf dem Planeten —, wo für die Südhemisphäre der Sommer vor der Thür stand, das Polareis also, das man in diesen weissen Kappen zu erkennen glaubt, sehr stark reducirt war. Und als dann wieder die Zeit der langen Südpolarnacht hereingebrochen war, war der Südpol von der Erde ziemlich stark abgewandt. Daraus mag es sich erklären, dass während der Zeit vom 24. bis zum 29. Juli der Fleck in einer Ausdehnung von höchstens 20° zu sehen war. Nachdem er darauf für zwei Wochen unsichtbar geblieben war, konnte er Ende August und Anfang September wieder öfters in der gleichen Ausdehnung von etwa 20° beobachtet werden. Je weiter aber nun der Sommer auf der Südhemisphäre fortschritt, desto unregelmässiger war der Fleck zu sehen, und zwar zumeist an den Stellen, wo auch schon vor zwei Jahren die spätesten Reste der Polarkappe sich erhalten hatten (70° bis 90° südlicher Breite und 270° sowie 0° bis 60° der Länge). Dagegen wurde von März 1897 an, d. h. Ende April auf Mars, die Polargegend wieder als weissliche Fläche beschrieben.

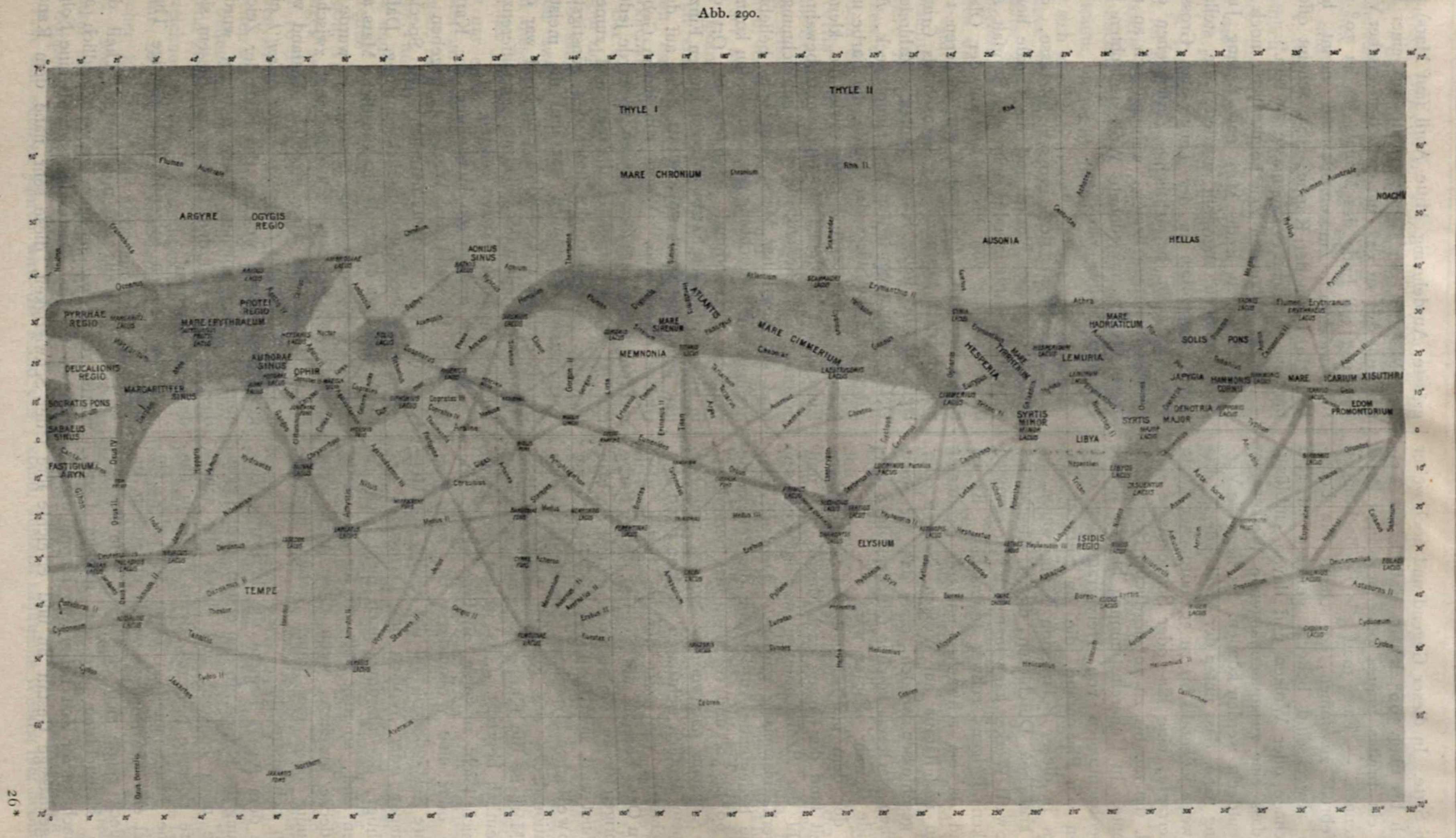
Ein bei weitem besseres Beobachtungsobject bot der weisse Fleck am Nordpol, der zuerst am 21. August 1896, 1/2 Stunde nach Sonnenaufgang, deutlich gesehen wurde. „Er tauchte auf in einem Moment klarerer Luft, völlig scharf im Umriss und seinem Aussehen nach nicht zu verkennen.“ Schon vorher, seit dem 31. Juli, war ein weisslicher undeutlicher Schein zu sehen gewesen, ähnlich dem, der im October 1894 auf das definitive Verschwinden der Südpolarkappe gefolgt war und von einigen Beobachtern irrthümlich für die Schneekappe selbst gehalten wurde. Wie Douglass hervorhebt, ist diese Beobachtung, die vier (irdische) Monate vor dem Frühlingsäquinox auf Mars gemacht wurde, insofern von besonderem Interesse, als Schiaparelli während der analogen Opposition 1881/82 erst einen Monat nach der Frühlings-Tag- und Nachtgleiche den nördlichen Polfleck entdecken konnte. Damals war eine Analogie mit terrestrischen Verhältnissen nicht nachweisbar, diesmal dagegen ganz auffällig.

Indem Douglass alle Beobachtungen über den eigentlichen Polarfleck mit den entsprechenden Erscheinungen am Terminator (dem Phasenrand) vereinigte, ergab sich ihm für die einzelnen martischen Monate folgende Geschichte der Nordpolarzone:

Während des Januar auf Mars war der Nordpol um 10° von der Erde und um 25° von der Sonne abgewandt. Schon vorher war der Terminator an einigen Stellen weisslich erschienen, gleich als ob er von Wolken oder Schnee bedeckt sei. In den nächsten 3 Wochen schien die Gegend nördlich der Canäle Titan, Sirenius und Oxus borealis bläulich bis grünlichweiss zu sein. Dann erschien nahe dem letztgenannten Canal Schnee. Und wieder etwas später waren hier weisse Hervorragungen über den Phasenrand zu sehen. Die Wolken oder der Schnee am nördlichen Terminator wurden im Januar hauptsächlich nördlich der grossen hellen Flecke beobachtet, schienen aber noch nicht eine zusammenhängende Schneemasse zu bilden. Aus der Zeit vom 10. Januar bis Ende des Monats (auf Mars) stammen einige Zeichnungen von Douglass selbst, auf denen ein weisser Polarfleck umgeben erscheint von einem dunklen Band bei etwa 40° nördlicher Breite und in der Gegend derselben Meridiane, die die Grosse Syrte (290°), den Sinus Aurorae (50°) und den Canal Titan (160° bis 170°) schneiden.

Im Februar auf Mars treten die grössten Differenzen in den Zeichnungen der Polarkappe auf. In manchen erstreckt sie sich bis zu 40° nördlicher Breite, in anderen ist sie ganz schmal oder völlig unsichtbar. Jedenfalls ist sie von sehr beträchtlicher Ausdehnung, aber auch sehr veränderlich zwischen dem 190. und dem 270. Längengrad, d. h. westlich von Titan bis nahe an die

Abb. 290.



Karte des Mars 1896—97. (Aus dem II. Bande der *Annals of the Lowell Observatory*.)

Grosse Syrte. In dieser Gegend und noch weiter westlich bis über 360° hinaus glaubte der Verfasser ein breites graues oder schwarzes Band zu erkennen. — Fasst man alle Beobachtungen des Februar zusammen, so scheint die Polarregion abwechselnd bedeckt gewesen zu sein mit Schnee oder Wolken und davon entblösst, ohne dass eine zusammenhängende Wolkenzone hätte entdeckt werden können. Es liegt die Vermuthung nahe, dass unter der Wolkendecke, die stellenweise jedenfalls bis zu 50° nördlicher Breite herunterragte, eine Eis- oder Schneemasse sich befand, die nur bis zu 70° nördlicher Breite sich ausdehnte. In Uebereinstimmung hiermit stehen die Beobachtungen von Hervorragungen oder Wolken am Phasenrand, die im Februar besonders in dieser Polarregion häufig waren. — Beim kritischen Durchlesen dieses Abschnittes des Lowell-Werkes kann man sich von gewissen Bedenken übrigens schwer freimachen. Es ist hie und da ein schwacher unklarer Schimmer gesehen und daraus auf Wolken, Schnee oder Nebel geschlossen worden, ohne dass für einen deutlichen Nachweis solcher difficiler Dinge hinreichende Gewähr geboten wäre.

In der dem martischen März entsprechenden Zeit fand der Umzug nach Mexico statt und die Zahl der Beobachtungen war infolgedessen eine verhältnissmässig geringe. Dennoch liess sich die bedeutende Ausdehnung der Polarkappe bis zu 60° bis 50° und vor allem ihre bemerkenswerthe Constanz nachweisen. Sie war umgeben von einem deutlich sichtbaren dunklen Band und durchschnitten von zwei dunklen Linien (den Canälen Oxus borealis und Jaxartes). In der Farbe der übrigen Flecke, die als grün, einmal als blau bezeichnet wird, sieht Douglass eine Bestätigung der Lowellschen Hypothese, dass sie durch eine Vegetationsdecke des Planeten bedingt seien. Ende März ist die Kappe durchaus regelmässig und deutlich begrenzt. „Es ist auf den ersten Blick nicht leicht zu sagen, ob diese weisse Zone Schnee oder eine Wolkendecke ist, wenn man aber ihre Beständigkeit und das Fehlen von Hervorragungen oder Wolken am Terminator berücksichtigt, die allerdings auch nicht leicht zu erkennen sind, so mag man sie für eine reelle Schneedecke ansehen, wenn diese auch nicht nothwendig über das ganze Gebiet ununterbrochen sich erstreckte.“

Mit dem April beginnt die langsame Verminderung der Kappe. In den ersten sechs Tagen war sie noch constant und durch die scharf sichtbare Polarsee begrenzt, deren Farbe in das Bläuliche hinüberspielte. Dann trat aber ein Wechsel ein. Die Polarsee wurde undeutlich, im Schneefleck zeigte sich eine nach dem Pol gerichtete Einbuchtung und ein dunkler Canal. Aber nach kurzer Zeit nahm die Kappe wieder ihre regelmässige Gestalt an und erreichte ihre grösste Ausdehnung Mitte April (auf Mars) auf dem Meridian der Grossen Syrte mit einer Erstreckung bis zu 52°, um endlich in rascher Veränderung am Ende des Monats bis zu 70° zurückzuweichen. Zusammenfassend meint hier Douglass von der Kappe: „Sie scheint offenbar eine wirkliche Schneemasse zu sein.“

In der folgenden Zeit konnten nur noch an je sechs Tagen Ende Mai und Anfang Juni Beobachtungen angestellt werden, die stellenweise, namentlich in der Länge der Grossen Syrte, ein sehr beträchtliches Zurückgehen des Fleckes bemerken liessen, während sich an anderen Stellen ausgedehnte Wolkenschichten bis weit nach Süden erstreckten.

*

Entsprechend dem grossen Interesse, das auch die übrigen Flecke und die Canäle beanspruchen, wurde wieder sehr viel Sorgfalt auf die Festlegung von Fixpunkten auf der Oberfläche verwandt. Im ganzen wurden deren 124 mikrometrisch bestimmt, die hernach als Grundlage für die neue Karte dienten. Zahlreiche Detailzeichnungen hatten den Hauptzweck, Angaben über die Stärke der Canäle, die Farbe und Schattirung grösserer Flecke sowie die kleinen Einzelheiten der Mars-Topographie aufzubewahren. Schon bei Herstellung dieser Detailzeichnungen fand ein künstlicher Mars, dem jede beliebige Stellung und Beleuchtung gegeben werden konnte, vielfache Verwendung. Nachdem der Ort der in einer vorläufigen Skizze aufgezeichneten Einzelheit genau bestimmt war, wurde diese auf dem Globus eingetragen. Waren von einem Gebiet mehrere Skizzen erhalten worden, so wurde jedesmal ihr Werth sorgfältig discutirt und zumeist diejenige bevorzugt, die unter den günstigsten Verhältnissen entstanden war und die meisten Details enthielt. Vorzüglich eingehend war die Discussion in jedem der Fälle, wo sich Differenzen auf verschiedenen Skizzen zeigten.

Bei der endgültigen Herstellung der Karte, die auch diesmal dem Werke beigegeben ist (s. Abb. 290), fanden natürlich alle Specialzeichnungen sorgfältigste Berücksichtigung. Dabei wurde aber nun nochmals der künstliche Mars auf besonders sinnreiche Weise benutzt. Er wurde in einer Büchse frei beweglich aufgehängt, zwischen ihn aber und das Auge in einem Abstand von 4 Fuss ein Prisma (*„camera lucida prism“*) eingeschoben, durch welches das Bild der Zeichnung in einer solchen Weise reflectirt wurde, dass es direct auf dem Globus, mit diesem sich deckend, erschien.

Dabei wurden folgende drei wichtige Thatsachen erkannt:

1. Die Details im nördlichsten Theil der Karte von 1894 scheinen zu weit südlich angegeben zu sein. Das erklärt sich als eine Folge der Schwierigkeit, diese sehr nahe dem Rande

liegenden Objecte zu sehen, und zugleich als eine Folge der Irradiation, durch die die Gegenstände am Rand weiter von diesem entfernt erscheinen, als sie es in Wirklichkeit sind.

2. Aus demselben Grunde liegen auch vermuthlich die Objecte im Norden der diesjährigen Karte immer noch zu weit südlich im Vergleich mit der Karte, die Schiaparelli in den Jahren 1877—1888 angefertigt hat.

3. Dadurch, dass niemals ein einzelnes Object für sich identificirt wurde, sondern stets eine grössere Anzahl von Zeichnungen aus derselben Beobachtungsperiode oder jedenfalls aus einem Zeitraum, innerhalb dessen keine Veränderungen vor sich gegangen waren, zusammengefasst wurde, konnte für mehrere scheinbar neu entdeckte Canäle gezeigt werden, dass sie mit älteren übereinstimmten, deren Lage ungenau angegeben war.

Natürlich zeigten sich aber trotz aller dieser Vorsichtsmaassregeln einige Abweichungen gegen frühere Karten, die aber nur an ganz wenig Stellen eine bedeutendere Grösse erreichten, so in dem See Propontis, der um 30^0 mit Schiaparellis Angabe differirte. Die Ursachen der Nicht-Uebereinstimmungen werden von Douglass eingehend erörtert, doch würde es zu weit führen, diese Untersuchungen hier wiederzugeben. Es sei nur erwähnt, dass er auf die Neigung des Beobachters hinweist, gewisse Configurationen durch eine Reihe von Zeichnungen zu wiederholen und dadurch Abweichungen von der Wirklichkeit hervorzurufen.

Bei dem Abschnitt, der von den Verdoppelungen der Canäle handelt und eine vollständige Liste sämmtlicher Einzelbeobachtungen enthält, fallen zwei Umstände besonders auf: einmal sind diese Beobachtungen entschieden abhängig von der Jahreszeit und dann betreffen sie wesentlich nur einige wenige Canäle. So wurden beobachtet im August 1896 insgesammt 9 Verdoppelungen, im September 12, im October 10; ferner 1897: im Januar 10, im Februar 53, im März 132 und im Juni 3, alles in allem 229. Davon betreffen 36 Fälle den Cerberus, 23 Fälle den Phison, 18 Fälle den Euphrat, je 13 Fälle den Ganges und den Erebus, 11 Fälle den Achelous und 10 Fälle den Hiddekel. In allen übrigen Fällen ist der Canal weniger als achtmal doppelt gesehen worden. Allerdings ist bei diesen Zahlen zu bedenken, dass mancher Canal an einem Abend zwei- oder (höchstens) dreimal als doppelt verzeichnet wurde. — Ausdrücklich spricht der Autor betreffs dieser zweifachen Canäle von falscher Erklärung der thatsächlichen Beobachtung. Meist werden zwei unter sehr geringem Winkel neben einander verlaufende Canäle wie ein doppelter aufgefasst.

Erst seit wenigen Jahren wird der Rand des Planeten und jene Linie (der Terminator) schärfer beobachtet, die den beleuchteten Theil von dem infolge der Phase unbeleuchteten Theil der Oberfläche scheidet. Und wie Lowell im ersten Bande eine Liste von 487 solcher Terminator-Beobachtungen anführt, so hat auch Douglass einen grossen Abschnitt des zweiten Bandes diesem Gegenstande gewidmet. Die *„projections“*, d. h. die hellen Stellen auf dem unbeleuchteten Theile der Planetenscheibe, mögen hervorgerufen sein durch Wolken, die sich in mehr oder minder grosser Höhe über der Oberfläche befinden und ähnlich wie die hohen Gipfel der Mondgebirge von den Sonnenstrahlen noch beschienen werden, wenn schon für die niederen Regionen die Nacht angebrochen ist. Ihr Vorkommen wird natürlich in Zusammenhang stehen mit der Beschaffenheit der darunter liegenden Bodendecke, je nachdem diese von trockenem Land oder von Wasser gebildet wird. In der That zeigte sich auch ein bedeutendes Maximum dieser Erscheinungen an den Rändern der beiden Polarkappen, wo nach der Meinung der amerikanischen Astronomen die „Polarseen“ das aus den Schnee- oder Eisdecken abschmelzende Wasser aufnehmen und wo infolge der Abschmelzung für Wolkenbildung die günstigsten Bedingungen zu finden sind. Minima fanden sich dagegen bei 45^0 südlicher Breite und bei 25^0 bis 35^0 nördlicher Breite, wo sich die grossen „Landmassen“ erstrecken. Der Abstand der hellen Punkte von der Terminator-Linie lässt auch Schätzungen über die Höhe der Wolken zu, die ihrerseits wieder ein Maass abgeben für die Stärke der Sonnenbestrahlung. Je stärker eine Gegend erhitzt ist, desto höher wird sich nothwendigerweise die Wolkenzone befinden. Danach liess sich in dieser Opposition, während deren auf der Nordhalbkugel Winter herrschte, der „Hitzeäquator“, d. h. die Linie grösster Erwärmung, bei etwa 30^0 südlicher Breite festlegen.

Natürlich muss sich auch eine gewisse Abhängigkeit der Wolkenbildung — die übrigens auch als Ursache für die Erscheinung besonders heller Stellen in den an sich schon beleuchteten Oberflächenstellen angesehen werden mag — von der Jahreszeit nachweisen lassen, und hierfür ist die folgende Ausführung von besonderem Interesse: Zur Zeit des martischen Februar stand die Sonne anfangs noch etwa 17^0 südlich des Aequators und die Zone stärkster Bestrahlung fiel zusammen mit dem Nordrand der dunklen Gebiete, d. h. die Sonnenstrahlen erzielten ihre höchste Wirkung dort, wo die wasserarme Gegend begann. Dies erklärt den Mangel an weissen Stellen und an Projectionen, d. h. an Wolken in den südlichen hellen, trockenen Gebieten. 1894 wurden im martischen December, als die Sonne über der dunklen, wasserreichen Zone stand, äusserst zahlreiche Wolken hier beobachtet,

1896/97 in einer um etwa zwei Monate späteren Jahreszeit nur wenige. Dass sie doch noch überhaupt vorkamen, lässt vermuthen, dass auch auf dem Mars die Witterung dem Sonnenstande mit einer Verzögerung von ein bis zwei Monaten folgt, eine Erscheinung, die wir ähnlich ja auch auf der Erde beobachten.

Einer wesentlich anderen Ursache verdanken die „*depressions*“, Einbuchtungen der Randlinie, ihren Ursprung. Sie werden der geringeren Reflexionsfähigkeit der dunklen Regionen zugeschrieben. Und in der That treten sie häufig, aber auch fast nur in diesen dunklen Flecken auf. Demzufolge bieten sie selbst an sich nichts Besonderes, dagegen sind die Fälle bemerkenswerth, wo die Einbuchtung nicht sichtbar ist. Denn dann muss der betreffende Landstrich mit irgend einem Medium bedeckt gewesen sein, das das Reflexionsvermögen verstärkt. Ein solches Medium ist aber Wasserdunst und Nebel. Die Sichtbarkeit der „*depressions*“ ist in den verschiedenen Gebieten auch verschieden häufig. So waren sie in Aurorae Sinus z. B. ebenso oft zu bemerken, als sie ausblieben, während sie über Syrtis major dreimal so oft vorhanden waren, als sie fehlten. Daraus lässt sich eine verstärkte Nebelbildung in Aurorae Sinus gegenüber der Grossen Syrte folgern.

Es dürfte noch erinnerlich sein, dass die besondere Theorie Lowells darin gipfelte, dass er die dunklen Zonen auf dem Mars und die Canäle für Vegetationsgebiete hält, die helleren, gelben dagegen für steriles, wüstes Land. Entsprechend dem Fortschreiten der Jahreszeit wandert aber die Feuchtigkeit und mit ihr die Vegetation von einem Pol zum andern, ein Wandern, dessen Verlauf sich 1894 deutlich nachweisen liess. Auch in der zweiten Opposition wurde der Versuch gemacht, einen solchen Parallelismus zwischen Jahreszeit und Flecken zu zeigen. Doch ist dies nicht recht gelungen und eine Bestätigung der Lowellschen Theorie steht demnach auch heute noch aus. Und augenblicklich neigt man nach den Versuchen, die Evans und Maunder mit Schulknaben angestellt haben*), wieder mehr der Ansicht zu, dass die bisher beobachteten „Canäle“ des Mars als optische Täuschung der Beobachter aufzufassen sind. Damit würde dann freilich ein grosser Theil der Marshypothesen hinfällig und auch den übrigen difficilen Beobachtungen gegenüber ein gewisser Skepticismus von neuem Platz greifen. Aber wie dem auch sei, jedenfalls ist es noch nicht an der Zeit, endgültige Urtheile zu fällen; wir müssen uns vielmehr begnügen, neue Forschungen zu registriren, und es mit Genugthuung begrüssen, wenn durch den Eifer von Gelehrten wie Lowell und Douglass eine solch reiche Fülle von werthvollem Material aufgespeichert wurde, das früher oder später glänzende Resultate zeitigen wird. [9116]

*) S. Seite 415 dieser Nummer.

Ein Riesen-Tankdampfer.

Von Ingenieur Fritz Krull, Paris.

Der grösste Tankdampfer für Petroleumtransport ist zur Zeit der *Narragansett*. Er wurde für die Anglo-American Oil Company auf der Werft von Scott & Co. in Greenock gebaut und hat im Mai v. J. seine Probefahrt gemacht.

Die Länge des Schiffes ist 162 m, seine Breite im Hauptspant 19,37 m, seine Tiefe 12,87 m. Es hat eine Wasserverdrängung von 21000 t und eine Tragfähigkeit von 12500 t (und zwar 11000 t Oel in Tanks und ausserdem 1500 t Oel oder Kohle). Unter dem Hauptdeck befinden sich 16 Reservoirs zur Aufnahme des Petroleums, und zwar sowohl hinter wie vor dem Maschinenraum je 8 Reservoirs. Ein durchgehendes Längsschott und 18 Querschotte trennen die einzelnen Reservoirs von einander, wobei die Schotten hinter und vor dem Maschinenraume doppelt sind und einen mit Wasser gefüllten Zwischenraum besitzen zur Sicherheit gegen das Eindringen von Oel in den Maschinenraum. Um gegebenenfalls später flüssiges Brennmaterial verwenden zu können, sind die Wände der Bunker und des Wasserballastes öldicht hergestellt.

Die Schiffsmaschine ist eine Dreifach-Expansionsmaschine von 5500 indicirten Pferdestärken, deren Cylinder die Durchmesser 788, 1295 und 1981 mm haben bei einem gemeinsamen Hube von 1525 mm. Die Cylinder ruhen auf 6 Rahmen, die am Oberflächen-Condensator befestigt sind. Die Circulationspumpe für den Oberflächen-Condensator ist eine Centrifugalpumpe von 450 mm Durchmesser, die von zwei besonderen und von einander unabhängigen Dampfmaschinen betrieben wird. Den Dampf von 14 kg Spannung liefern 6 Dampfkessel, die mit natürlichem Zug arbeiten. Es ist nur ein Schornstein vorhanden, dessen Durchmesser 457 mm und dessen Höhe über der Rostfläche $30\frac{1}{2}$ m beträgt.

Abweichend von der für derartige Dampfer gewöhnlichen Anordnung des Maschinen- und Kesselraumes am Ende des Schiffes sind diese Räume bei dem *Narragansett* in die Mitte des Schiffes gelegt. Infolgedessen musste auch für die Schraubenwelle ein Wellentunnel eingebaut werden, der durch die hinteren Oelreservoire hindurchgeht. Der Wellentunnel hat zwei gesonderte, bis zum Deck reichende Einsteigeschachte, einen an jedem Ende des Tunnels, ist also auch vom Deck aus bequem und jederzeit zu erreichen. Die mit vier eingesetzten Bronzeflügeln ausgerüstete Schraube hat einen Durchmesser von 6,1 m.

Die elektrischen Lichtmaschinen stehen in dem Maschinenraum. Sodann sind vorhanden 2 Satz langsam laufender Speisepumpen, Wasserreiniger und Wasservorwärmer, Filter und geräuschlose Schlackenheber System Crompton. Die Motoren dieser verschiedenen Apparate schicken ihren Abdampf in einen Hilfscondensator, der mit einem Speisewasservorwärmer verbunden ist.

In zwei besonderen Kammern, von denen die eine in der Mitte der hinteren Gruppe der Reservoire sich befindet und die andere in der Mitte der vorderen Gruppe, sind je 2 Satz Pumpen System Snow untergebracht, die pro Stunde 900 t Petroleum fördern können, die ganze Ladung also in 12 Stunden. Ein ausgedehntes Rohrnetz vervollständigt diese Anlage. Um ausserdem ein etwa entstehendes Feuer raschest löschen zu können, ist das ganze Schiff mit einem System von Dampfrohren versehen, wie auch durch eine vorzügliche Ventilationsanlage etwaige sich in den Reservoiren bildende Gase entfernt werden.

Die gesammte Maschinenanlage ist in allen ihren Theilen äusserst sorgfältig ausgeführt und es ist Alles vorgesehen, was die Sicherheit gewährleistet. Die Constructionen entsprechen den Vorschriften des englischen Lloyd.

Das Schiff hat einen kräftigen Steuerapparat, System Bird, McLachlan & Cie., der von Hand und mechanisch bethätigt werden kann; er ist über dem Steuerruder im Steuerhause aufgestellt und wird durch einen auf der Commandobrücke in der Mitte des Schiffes befindlichen Hand-Steuerapparat controlirt.

Um das Schiff gegebenenfalls auch zum Transport gewöhnlicher Güter verwenden zu können, sind die zur Aufnahme des Petroleums bestimmten Reservoire entsprechend hergerichtet; ebenso sind einzelne Räume zwischen den Decks für die Aufnahme von Gütern selbst für den Fall, dass das Schiff Petroleum geladen hat, eingerichtet. Diese Räume bekommen Tageslicht durch Lichtluken in der Schiffswand und können auch zum Transport von Vieh und nöthigenfalls sogar von Truppen benutzt werden. 9 Dampfwinden und 16 Lademasten dienen zum Verladen der Güter gewöhnlicher Art. Auch hat man den Fall vorgesehen, dass das zunächst und eigentlich für den transatlantischen Verkehr bestimmte Schiff nöthigenfalls auch für Reisen im Orient verwendet werden kann.

Für die Schiffsofficiere und sogar für eine kleine Zahl von Passagieren enthält der Dampfer zu jeder Seite des Maschinenraumes sehr bequeme und comfortabel eingerichtete Räume.

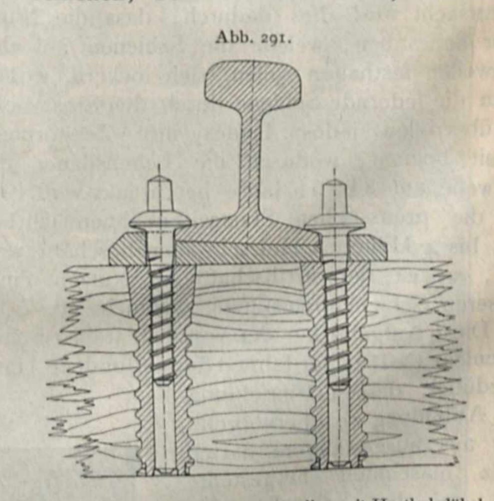
Die Anglo-American Oil Company besitzt für den Petroleumtransport 14 Tankdampfer und 17 grosse Segelschiffe. [9119]

Näheres über den Oberbau der Versuchsstrecke Marienfelde—Zossen in der Militärbahn Berlin—Jüterbog.

Mit sieben Abbildungen.

In dem unlängst in dieser Zeitschrift gebrachten Aufsatz „Die elektrischen Schnellfahrten Marienfelde—Zossen" sind auf Seite 202 einige Worte über den für diese Schnellfahrten besonders hergestellten Oberbau gesagt worden, über den einige nähere Angaben unseren Lesern, wie wir glauben, erwünscht sein werden. Man bezweckte mit der Herstellung dieses Oberbaues an Stelle des früheren, der für die schweren Versuchswagen bei Fahrgeschwindigkeiten über 120 km pro Stunde nicht diejenige Tragfähigkeit besass, die das Entstehen bedenklicher Schlingerbewegungen der Wagen infolge Durchbiegens der Schienen, besonders am Stoss, verhindern

Abb. 291.



Befestigung der Schienen auf Schwellen mit Hartholzdübeln.

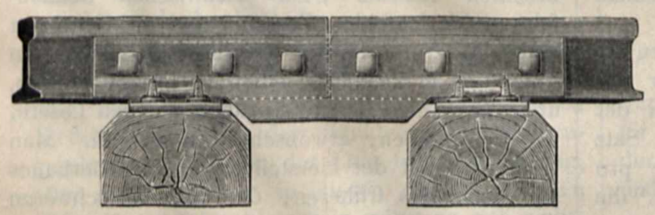
konnte, ein Gleis zu erhalten, dessen Tragfestigkeit auch bei Fahrgeschwindigkeiten bis zu 200 km pro Stunde die erforderliche Betriebssicherheit gewährleistete. Wenn wir von der festeren Gleisbettung absehen, so mussten zur Erreichung des Zweckes tragfähigere Schienen verwendet werden, die am Stoss einer festeren, dem Raddruck nicht nachgebenden Verbindung bedurften, ebenso war eine Befestigung der Schienen auf den Schwellen zu wählen, die sich nicht leicht lockert.

Im allgemeinen durfte der preussische schwere Oberbau für Schnellzugsstrecken, der sich in etwa zehnjährigem Betriebe bereits bewährt hat, als dem Zwecke entsprechend betrachtet werden. Es kamen deshalb 12 m lange Schienen zur Verwendung, von denen der laufende Meter 41 kg wiegt. Es wurden auch nicht eiserne, sondern Holzschwellen gewählt, weil diese dem Längsschub einen grösseren Widerstand entgegensetzen als Eisenschwellen. Es durften die billigeren Kiefernholz-, statt Hartholz-Schwellen genommen werden, da man sie mit Hartholzdübeln versah,

die den Zweck haben, eine haltbarere Befestigung der Schienen auf den Schwellen zu ermöglichen, als es ohne Hartholzdübel erreichbar ist.

Erfahrungsgemäss sind etwa 4/5 von den jährlich zur Auswechselung gelangenden Holzschwellen

Abb. 292.



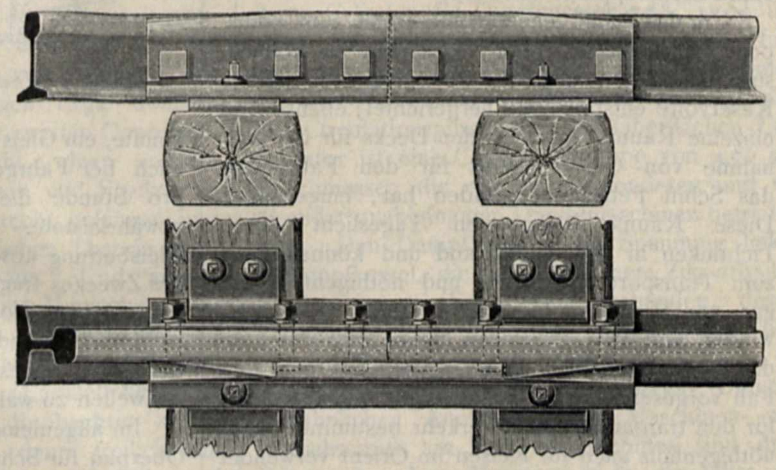
Stossverbindung mit langen Laschen auf den Schnellzugsstrecken der preussischen Staatsbahnen, 1899.

durch den mechanischen Einfluss der über sie hinrollenden Züge unbrauchbar geworden. Verursacht wird dies dadurch, dass die Nägel oder Schrauben, welche die Schienen auf den Schwellen festhalten sollen, sich lockern, worauf dann die federnde Schiene durch den Stoss beim Hinüberrollen jedes Rades ihre Zerstörungsarbeit beginnt, wodurch die Lebensdauer der Schwelle auf 8 bis 10 Jahre beschränkt wird. Da für die preussischen Staatseisenbahnen jährlich 3½ bis 4 Millionen Holzschwellen beschafft werden, so ist der wirthschaftliche Nutzen einer besseren Schienenbefestigung einleuchtend.

Diese Aufgabe hat der von dem französischen Ingenieur Collet im Jahre 1896 erfundene Hartholzdübel, dessen Einrichtung aus Abbildung 291 hervorgeht. Der aus ausgewähltem harten Holz maschinell hergestellte und in die Schwelle eingeschraubte Dübel hat eine unten durch eine Kapsel geschlossene Bohrung zur Aufnahme der Holzschraube, welche die Schiene auf der Schwelle halten soll. Dadurch, dass ihre Gewinde sich in Langholz einschneiden, gewinnen sie einen grösseren Halt, als wenn sie senkrecht zur Faserrichtung in das Holz der Schwelle selbst eingeschraubt würden. Dübel wie Schwelle sind mit fäulnisswidriger Flüssigkeit getränkt, ersterer mit Kreosot, das gleichzeitig die Befestigungsschraube vor dem Verrosten schützt. Nach den bisherigen Erfahrungen sichern die Hartholzdübel den Kiefernschwellen eine um 8 bis 10 Jahre längere Lebensdauer.

Von der grössten Wichtigkeit für die Erhaltung des Oberbaues und des rollenden Materials der Eisenbahnen ist die feste Stossverbindung der Schienen. In Rücksicht auf den die Längenausdehnung der Schienen beeinflussenden Temperaturwechsel ist eine Stosslücke unentbehrlich, die jedoch ein Stossen oder Hämmern jedes darüber hinwegrollenden Rades bewirkt, das um so stärker wird, je mehr sich das Schienenende, von dem das Rad abrollt, unter dem Druck des Rades senkt. Dieses Durchfedern der Schienenenden auf ein Mindestmaass zu beschränken oder ganz aufzuheben ist der Zweck der Stossverbindungen. Mit den gewöhnlichen Stosslaschen ist derselbe nicht erreichbar, weil sich die Laschenbolzen lockern. Man hat deshalb auf den Schnellzugsstrecken der preussischen Staatsbahnen die in Abbildung 292 dargestellten Laschen eingeführt, die mit ihren Enden auf den Schienenunterlageplatten der benachbarten Stossschwellen liegen und dadurch, dass sie den Kopf der Schienen stützen, diese auch tragen helfen und so anscheinend ein Federn der Schienenenden verhindern. Das geschieht auch bei neu verlegtem Gleis, aber mit der Zeit tritt doch eine Lockerung ein, zu deren Ausgleich hie und da die Auflauflaschen (s. Abb. 293) angewendet werden. Die Enden dieser an der Aussenseite liegenden Laschen sind nach unten abgeschrägt, während der mittlere Theil sich bis zur Schienenoberkante erhebt, mithin das Rad über die Stossfuge hinwegträgt. In dem neuen Oberbau der Versuchsstrecke Marienfelde—Zossen ist die Stoss-

Abb. 293.



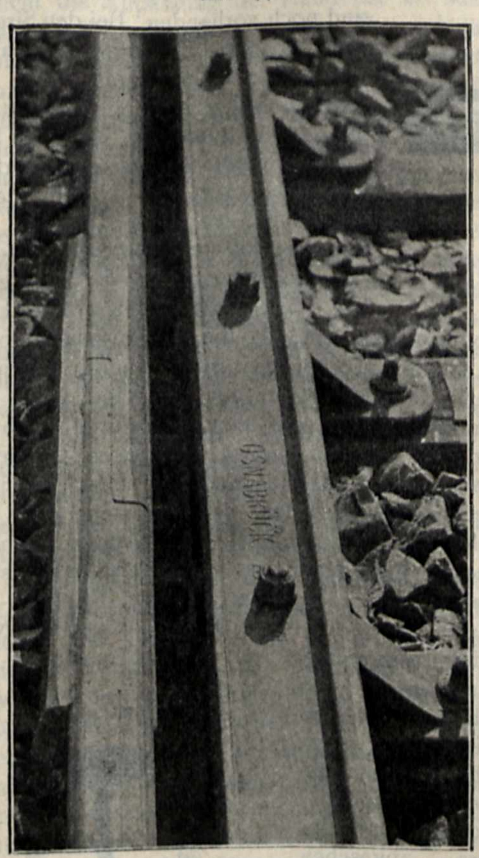
Laschen mit Radauflauf.

verbindung nach Abbildung 292 zur Anwendung gekommen; als aber der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen empfohlen wurde, auch einige Laschen mit Radauflauf versuchsweise anzubringen, trug sie zwar kein Bedenken dagegen, versprach sich aber auch keinen dauernden Nutzen von ihnen. Es ist bekannt, dass die Auflauflaschen durch

die ausgefahrenen Radreifen heruntergehämmert werden und dann von normalen Radreifen nicht mehr berührt werden und deshalb ihren eigentlichen Zweck nicht mehr erfüllen können, also nutzlos sind. Diese Erfahrung ist auch auf der Versuchsstrecke bestätigt worden.

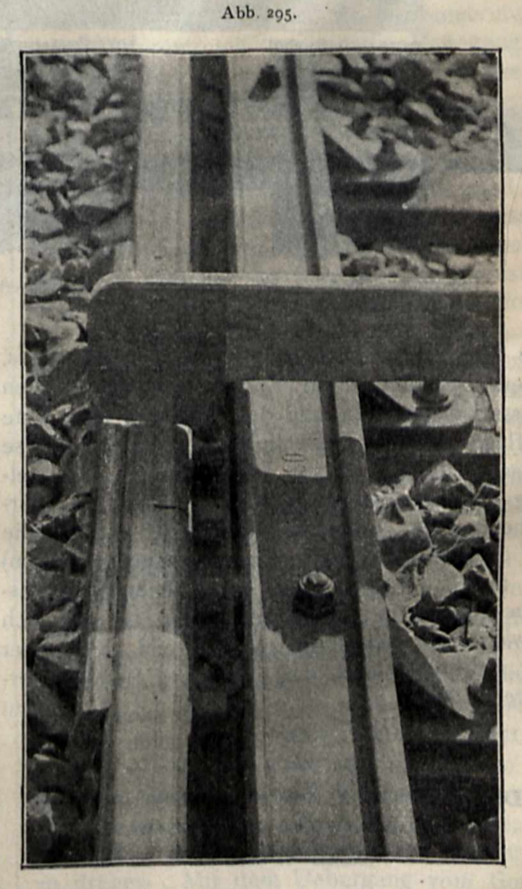
Die dem *Centralblatt der Bauverwaltung* entnommenen Abbildungen 294 und 295 sind photographische Aufnahmen solcher Stossverbindungen mit Radauflaufaschen nach zweieinhalbmonatlicher Betriebsdauer. In der Abbildung 295 ist eine Radreifenlehre aufgesetzt, welche die Auflauflasche nicht mehr berührt. Sie ist durch die ausgefahrenen Radreifen der Wagen in den fahrplanmässigen Zügen, die auf der Militärbahn verkehren und die auch über die Versuchsstrecke hinweggehen, heruntergedrückt oder niedergewalzt worden, so dass sie von normalen Radreifen nicht mehr berührt werden kann.

Abb. 294.



Schienenstoss mit Radauflauf im Schnellbahn-Versuchsgleis Marienfelde—Zossen.

Abb. 295.



Schienenstoss mit Radauflauf und aufgelegter Radreifenlehre.

Die Lösung der Stossfrage kam ihrem Ziele näher durch den im Jahre 1890 versuchten Verblattstoss, dessen Einrichtung im allgemeinen aus Abbildung 296 ersichtlich ist. Die eine Hälfte der Schienen ist an den Enden senkrecht fortgeschnitten, so dass die an einander gelegten Hälften der zu verbindenden Schienen wieder eine volle Schiene bilden. Um diese Verblattung ausführen zu können, wurde anfänglich der Schienensteg so dick gemacht, dass er eine Halbirung vertragen konnte. Zur Vereinfachung dieser Arbeit wurde später der Schiene von Haarmann ein unsymmetrisches Profil gegeben (s. Abb. 297)*).

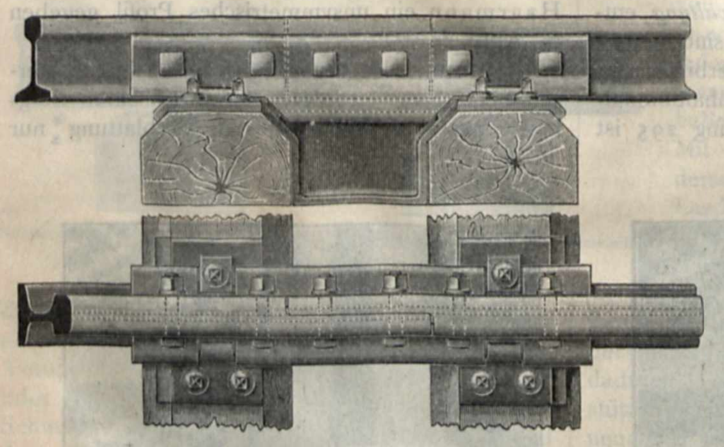
Der aus der Symmetrieebene seitlich verschobene Steg erfordert eine wechselnde Steglage, gestattet aber für die Verblattung nur von Kopf und Fuss der Schienen die Hälfte fortzuschneiden, während der Steg intact bleibt, so dass dann in der Verblattung zwei volle Stege zu Gunsten einer festen Verbindung an einander liegen.

Indessen auch die Verblattung allein erfüllte noch nicht alle Hoffnungen in Bezug auf Unverschiebbarkeit der Stossverbindung, da bei eintretender Lockerung der Laschenbolzen doch

*) Die Abbildungen 292, 293, 296 und 297 sind dem Werke von A. Haarmann: *Das Eisenbahngleis.* Kritischer Theil (Leipzig 1902, Verlag von Wilhelm Engelmann) entnommen.

eine Bewegung der Schienenenden nach unten nicht verhindert werden konnte. Diesem Uebelstande hat die von Haarmann im Jahre 1900 construirte Stossbrücke aus Stahlguss abgeholfen.

Abb. 296.



Starkstossverbindung mit Stossbrücke und Wechselstegverblattung.

Die Stossbrücke unterbrückt den Schienenstoss, indem sie mit ihren Enden auf den beiden Stossschwellen ruht und den Schienen eine feste Auflage auf ihrer Deckplatte gewährt. Diese Stossverbindung, deren Bezeichnung „Wechselsteg-Verblattstoss mit Stossbrücke“ aus der vorstehenden Beschreibung sich erklärt, ist es, die auf einer Strecke von 16 Schienenlängen (192 m) im neuen Oberbau der Schnellbahn-Versuchsstrecke zur Anwendung gekommen ist und sich bewährt hat, da durch sie während der Dauer der Versuchsfahrten ein stossfreies Befahren erhalten blieb.

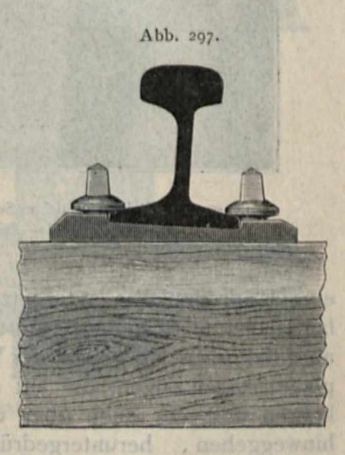
J. C. [9103]

Die Anpassung der Säugethiere an die Lebensweise im Wasser.

(Schluss von Seite 392.)

II. Bei den Gliedmaassen lassen sich von vornherein weitgehende Anpassungen an den Aufenthalt im Wasser erwarten. Naturgemäss sind diese Organe bei Species, die sich gelegentlich auch noch auf dem Lande bewegen, weniger stark modificirt als bei den echten Wasserbewohnern, da das Gehen auf der Erde eine ganz andere Gestaltung der Gliedmaassen erfordert, als das Schwimmen im Wasser. Bei einigen Thieren, die erst kürzlich zu einer amphibischen Lebensweise übergegangen sind, ist von einer Umänderung der Gliedmaassen nichts zu bemerken. So findet sich z. B. bei der Wassermaus *(Microtus amphibius)* keinerlei Spur einer Schwimmhaut zwischen den Zehen. Einige andere Formen, wie die Zibethratten, zeigen am Grunde der Zehen nur Rudimente von Schwimmhäuten, während bei dem Nörz die Zehen theilweise schon mit einander verbunden sind. Biber und Wasseropossum *(Chironectes)* tragen an den Hinterfüssen breite, vollständige Schwimmhäute, während bei den Ottern, dem Seeotter und dem Schnabelthier die Zehen beider Fusspaare bis zu den Krallen durch Membranen mit einander verknüpft sind. Bei den noch mehr an das Wasserleben angepassten Flossenfüsslern sind die Häute gesteift durch Stützgewebe und reichen bis über die Finger hinweg, aber Krallen sind noch vorhanden. Bei den Sirenen wird der ganze Vorderarm mit in die Membran hineinbezogen, und von Krallen sind gerade noch die letzten Spuren wahrzunehmen. Bei den Seekühen *(Manatus)* sind noch dürftige Rudimente von drei Nägeln stehen geblieben; bei dem Dugong und der ausgerotteten Stellerschen Seekuh *(Rhytina Stelleri)* fehlen die Nägel gänzlich. Die Wale weisen die stärksten Modificationen auf, da die Gliedmaassen, soweit sie aus dem Körper hervorragen, in die Schwimmmembran einbezogen und die Nägel völlig verschwunden sind. Die letzteren konnte Leboucq nur noch an dem Embryo nachweisen. In diesem Zustande sind die Gliedmaassen einfach zu einem Steuerorgan geworden, und der Uebergang vom Geh- zum Schwimmbein ist vollendet. Anstatt einer Schwimmhaut ist manchmal eine steife Franse starrer Borsten an den Rändern des Fusses entwickelt, so z. B. bei *Crossopus.* Noch weiter ausgebildet ist diese Erscheinung bei *Chimarogale,* wo sich auch an den Seiten einer jeden Zehe Reihen von Borsten finden; oder es kann der Fuss, abgesehen von dem Borstenbesatz, noch durch scheibenförmige Polster erweitert und mit Schwimmhäuten versehen sein, wie bei *Nectogale* und *Myogale.*

Abb. 297.



Querschnitt einer Wechselstegschiene.

Eine weitere Anpassung an den Aufenthalt im Wasser besteht in der Verkürzung des Armes und in der Verlängerung der Finger. Dies zeigt sich schon bei den Flossenfüsslern, wo der Arm bezüglich seiner Länge beträchtlich reducirt ist, aber immerhin noch eine Bewegung auf dem Lande ermöglicht und meist auch noch befähigt

ist, das Gewicht des Körpers zu stützen. Bei den *Sirenia* und Walthieren, die jeden Connex mit dem Lande völlig aufgegeben haben, ist der Arm noch mehr verkürzt; bei den letztgenannten ist er vollständig in den Körper einbezogen, so dass nur noch die flossenförmige Hand hervorschaut. In diesen beiden Ordnungen, besonders aber in der letzteren, hat der Arm seine Function als Fortbewegungsorgan eingebüsst und dient, wie bei den Fischen, mehr als Steuerorgan, während der mächtig entwickelte Schwanz als Propeller gebraucht wird. Den höchsten Grad erreicht die Anpassung der Hand da, wo sich die Zahl der Fingerknochen vermehrt (Hyperphalangie) oder gar die Zahl der Finger selbst (Hyperdaktylie), so dass die Fläche der Hand erheblich vergrössert wird. Die Hyperphalangie ist bei den Walthieren eine gewöhnliche Erscheinung: bei ihnen kann ein Finger bis zu zwölf Glieder besitzen, bei *Globiocephalus melas* sogar noch mehr. Bei anderen Wassersäugethieren ist die Erscheinung nicht beobachtet, nur bei den *Sirenia* ist gelegentlich ein überzähliger Fingerknochen gefunden worden; die Ichthyosaurier und Plesiosaurier hingegen bilden zu den Walen in dieser Beziehung eine Parallele. Hyperdaktylie findet sich bei den Säugethieren als normale Erscheinung nur selten, z. B. beim Weisswal *(Delphinapterus leucas)*, wo der fünfte Finger gespalten ist. Bei den Ichthyosauriern war dieser Process weiter fortgeschritten, indem es zur Ausbildung mehrerer überzähliger Finger gekommen war.

Im Einklange mit dem Functionswechsel der Vordergliedmaassen steht das Fehlen der Schlüsselbeine, die Verkümmerung des Brustbeines und die Reduction, bezw. der Verlust der Gelenkung zwischen den verschiedenen Knochen jener Organe. Die distalen (vom Körper nach aussen zu gelegenen) Elemente, wie Handwurzel- und Fingerknochen, streben danach, sich von einander zu trennen, und sind in Knorpel eingebettet, so dass nur noch die Hand als Ganzes bewegt werden kann. Aber der Oberarmknochen sowie Elle und Speiche sind ausserordentlich verkürzt und haben jede Beweglichkeit gegen einander eingebüsst, so dass weder die Speiche eine Drehung der Hand, noch die Elle eine Beugung des Armes bewirken kann. Ja, alle drei Knochen sind bei manchen Walthieren am Ellenbogen sogar mit einander verwachsen. Bemerkenswerth ist die Abflachung der Knochen (der Oberarm zeigt diese Erscheinung besonders am distalen Ende) und die Abwesenheit von Vorsprüngen für die Anheftung gewisser Muskeln. So sind bei den *Sirenia* und Walthieren der Kamm für die Ansatzstelle des Deltamuskels und der Ellenbogenfortsatz stark verkümmert. Die Divergenz von Elle und Speiche erlaubt bei manchen Walthieren dem Mondbein *(Intermedium)*, dem bekannten Knochen der Handwurzel, sich zwischen die distalen Enden der genannten Knochen zu verschieben, ein Verhalten, wie es sich in keiner anderen Säugethier-Ordnung findet, wohl aber bei den Amphibien und gewissen Reptilien. Die sichelförmige Hand von *Globiocephalus* und anderen Walen findet ein Analogon unter den Reptilien bei den Thalattosuchiern und Ichthyosauriern.

Bei den Hintergliedmaassen liegen die Dinge verschieden, je nachdem die betreffende Species eine Schwanzflosse besitzt oder nicht. Bei den *Sirenia* und Walen, welche ein derartiges Organ aufweisen, ist für die Hintergliedmaassen keine Function übrig geblieben, da die Steuerung von den Vorderextremitäten und die Bewegung vom Schwanze besorgt wird. Die Folge ist, dass hier die Hintergliedmaassen völlig verschwunden sind bis auf einige dürftige Skelettreste, die den Zusammenhang mit der Wirbelsäule verloren haben und von aussen nicht mehr sichtbar sind. Bei den Robben steht der Reductionsprocess des Beckens gerade im Beginne, da bei ihnen das Hüftbein sich nie so fest mit der Kreuzregion des Rückgrates verbindet wie bei Landformen. Da bei keinem Flossenfüssler eine Schwanzflosse entwickelt ist, so haben sich die Hinterextremitäten allmählich nach hinten verschoben und die Function eines Propellers angenommen, wie der Schwanz der Walthiere. Bei den echten Robben *(Phocidae)* ist dieser Process so weit vorgeschritten, dass die Hinterextremitäten aufs innigste mit dem Schwanz verbunden und zur Bewegung auf dem Lande völlig unbrauchbar geworden sind. Diese Aehnlichkeit in Function und Lage war es, welche Ryder dazu verführte, die Flügel des Schwanzes bei Walthieren und Sirenen von den Hinterbeinen abzuleiten, eine Ansicht, die sich aber nicht halten lässt. Beide Organe sind analog, nicht aber homolog. Bei den Ohrrobben *(Otariidae)* und den Walrossen *(Trichechidae)* haben die Hintergliedmaassen keine so durchgreifende Aenderung erfahren und sind im Stande, beim Vorwärtsschreiten auf dem Lande nach vorn sich zu drehen. Mit dem Uebergang vom Gangbein zum Schwimmbein ist naturgemäss auch eine weitgehende Aenderung in der Musculatur der betreffenden Gliedmaassen verknüpft.

III. Die Anpassungserscheinungen der Körperbedeckung sind die folgenden: Verlust der Behaarung, Ausbildung einer Speckschicht, Verlust der Hautdrüsen, der Hautmuskeln, der Hautnerven sowie endlich der Verlust einer etwa vorhandenen Hautpanzerung. Der Verlust der Behaarung ist zumeist noch nicht zu bemerken bei solchen Formen, die nur einen Theil ihres Lebens im Wasser verbringen; bei den ganz zu Wasserbewohnern gewordenen Species hingegen ist er stets ein vollständiger. Bei den Pelzrobben *(Otariidae)*, die von ihrer ganzen Verwandtschaft am wenigsten dem Wasseraufenthalt angepasst sind, findet sich noch ein vorzüglich entwickeltes

Haarkleid, das bei den Pelz liefernden Species noch mit einem dichten Pelze feiner Härchen ausgestattet ist; bei dem Walross hingegen und bei den echten Robben *(Phocidae)* ist nur ein Besatz von groben, kurzen, dicht anliegenden Haaren vorhanden. Das Nilpferd wie die Sirenen zeigen im erwachsenen Zustande nur eine ganz dürftige Behaarung, die Walthiere schliesslich besitzen von einer solchen nur noch Spuren und auch diese zum Theil nur während des Embryonallebens. Kükenthal hat nachgewiesen, dass all diese Formen im Embryonalstadium reichlicher behaart sind als im ausgewachsenen Zustande (ausgenommen allein der Narwal *(Monodon)* und der Weisswal *(Delphinapterus)*, deren Embryonen bereits keine Spuren einer Behaarung mehr zeigen). Es dürfte daraus hervorgehen, dass sie alle von stärker behaarten Formen abstammen. Die Ausbildung der Speckschicht hält mit dem Verlust des Haarkleides gleichen Schritt und ist bei den Walthieren ganz ausserordentlich entwickelt. Ueber die Robben bemerkt Kükenthal: Je mehr Zeit eine Species auf dem Lande verweilt, eine desto dichtere Behaarung wird man bei ihr antreffen; je geringer hingegen der Connex mit dem Lande ist, desto mehr neigt das Haarkleid zum Schwund und die Speckschicht zur Verdickung. Der Grund für diese Erscheinung besteht darin, dass ein Haarkleid gegen den Wärmeverlust im Wasser ein erbärmliches Schutzmittel bildet, während hingegen der Thran, aus dem die Speckschicht besteht, einen ganz vorzüglichen Schutz gewährleistet. Entsprechend dem Schwunde der Behaarung treffen wir naturgemäss auch eine Verkümmerung der Talgdrüsen, sowie der Hautmuskeln und Hautnerven. Bei den Sirenen und Walen fehlen auch die Schweissdrüsen.

Es fehlt nicht an Anzeichen, dass die Zahnwale sich herleiten von Formen, die eine Hautpanzerung besassen. Kükenthal hat gezeigt, dass bei *Neomeris* selbst im erwachsenen Zustande sich beträchtliche Spuren finden, die auf den ehemaligen Besitz eines Hautpanzers hindeuten. Diese Reste haben sich zumeist nur an den Stellen des Körpers erhalten, wo sie als Schutzmittel brauchbar sind, so am vorderen Rande der Ruderfüsse, am Vordertheile des Rückens und rings um das Nasenloch; doch können sich auch an anderen Körpertheilen derartige Rudimente finden. Die Untersuchung der Embryonen hat gelehrt, dass all diese Dinge nur Ueberreste einer früheren ausgedehnten Hautpanzerung sind. Bei den Braunfischen *(Phocaena)* finden sich die letzten Ueberbleibsel davon in den Knötchen an der Rückenflosse. Aber auch bei ihnen zeigen die Embryonen eine extensivere Panzerung. Es ist höchst bemerkenswerth, dass man auch bei den fossilen Zeuglodonten gewisse Knöchelchen entdeckt hat, die auf den Besitz einer ausgedehnteren Panzerung hinweisen, als sie die recenten Wale besitzen. Als Parallelerscheinung sei noch eine Anzahl mariner Reptilien erwähnt. Bei den Ichthyosauriern, den am stärksten an das Wasserleben angepassten Kriechthieren, war nach Fraas die Hautpanzerung völlig verloren gegangen bis auf Reste an der Vorderfläche der Vordergliedmaassen, d. h. an der nämlichen Stelle, wo wir bei *Neomeris* die gleiche Erscheinung treffen. —

Abgesehen von den bisher besprochenen Anpassungen sei noch hervorgehoben, dass die Knochen aller echten Wassersäugethiere leicht und schwammig sind; namentlich gilt dies von den Walen, deren Knochen ausserdem noch mit Thran gefüllt sind. Bei den *Sirenia* sind im Gegensatze hierzu die Knochen ausserordentlich dicht und schwer, eine Thatsache, die sich sofort erklärt, wenn man bedenkt, dass diese Geschöpfe nicht pelagisch (d. h. im offenen Meere), sondern im seichten Wasser der Küste leben, wo sie sich von den Pflanzen des Meeresbodens ernähren. Der feste Bau des Skelettes stellt vielleicht eine Anpassung dar an die Gewohnheit, sich am Grunde aufzuhalten. Denn auch bei dem Walross, das am Meeresboden die Muschelbänke abgrast, ist das Skelett erwiesenermaassen kräftiger entwickelt als bei allen übrigen Flossenfüsslern, die in erster Linie sich von Fischen ernähren.

Die Nieren der meisten Wassersäugethiere sind gelappt (Nilpferd, Flossenfüssler, Wale); aber inwiefern dies mit dem Aufenthalt im Wasser zusammenhängt, bedarf noch der Aufklärung.

Die Hoden lagern bei den Walen, Sirenen und den echten Robben innerhalb des Körpers. Bei den wenig ans Wasserleben angepassten Pelzrobben verhalten sich diese Organe wie bei dem Gros der Säugethiere.

Wundernetze und Anastomosen der kleineren Arterien und Venen sind bei den Sirenen und Walthieren reichlich entwickelt. Sie bewirken eine Verlangsamung des Blutstromes, und man kann vermuthen, dass eine derartige Erscheinung bei diesen nur selten athmenden Geschöpfen in Zusammenhang steht mit dem geringen Sauerstoffgehalt des Blutes. —

Im Vorstehenden ist versucht worden, nur diejenigen Anpassungen aufzuzählen, welche auf Rechnung des Aufenthaltes im Wasser zu setzen sind; trotzdem sind bei manchen der vorgetragenen Thatsachen Zweifel möglich. So bemerkt z. B. Beddard über den Verlust der Haare bei Walen und Sirenen, dass diese Geschöpfe, deren Vorfahren nach seiner Ansicht gepanzert waren und aus diesem Grunde schon selbst eines Haarkleides entbehrten, niemals Haare besessen hätten und sie füglich auch nicht durch Anpassung an das Leben im Wasser verlieren

konnten. Nun stimmt es zwar für die Zahnwale, dass sie vermuthlich von gepanzerten Formen sich herleiten; andererseits aber ist zu beachten, dass bei ihnen allen bis auf wenige Species Haare nachgewiesen wurden zum mindesten für die Embryonalzeit, und in allen diesen Fällen sind die Haare degenerirt und rudimentär. Daraus folgt aber, dass bei den Vorfahren jener Geschöpfe das Haarkleid stärker entwickelt gewesen sein muss. Auch ist bei den Bartenwalen und Sirenen, die beide in gleicher Weise der Behaarung entbehren, auch nicht der Schimmer eines Beweises für ihre Abstammung von gepanzerten Vorfahren erbracht. Im Gegentheil hat hier die Untersuchung der Embryonen gelehrt, dass jene Vorfahren weit stärker behaart waren. Erinnert man sich endlich noch des fortschreitenden Schwundes des Pelzes, wie er bei den Flossenfüsslern zu Tage tritt, so erscheint es als erwiesen, dass die Verkümmerung des Haarkleides eine Anpassung an das Leben im Wasser darstellt.

Im allgemeinen kann man sagen, dass eine Erscheinung, die in derselben Weise bei zwei verwandtschaftlich so weit von einander entfernten Gruppen wie den Sirenen und Walthieren (von denen die letzteren sich wiederum aus zwei ganz verschiedenen Stämmen herleiten) auftritt, sich kaum anders erklären lässt als durch den Einfluss der gleichen Umgebung, eine Annahme, die zur vollen Gewissheit wird, wenn noch eine dritte Gruppe (in unserem Falle die Flossenfüssler) die nämliche Erscheinung zeigt.

Dr. Walther Schoenichen. [9072]

Synthese magnetischer Legirungen.

Die Fähigkeit, magnetisirt werden zu können, kommt bekanntlich ausser dem Eisen noch dem Nickel und Kobalt in einigermaassen vergleichbarem Grade zu, während sie bei den meisten anderen Körpern, obwohl sie allerdings keinem ganz fehlt, doch so gering ist, dass sie erst recht spät (von Faraday) entdeckt wurde und praktisch kaum von irgendwelcher Bedeutung geworden ist. So seltsam abweichend das Verhalten dieser drei Metalle nun auch auf den ersten Blick erscheinen mag, steht es doch in gewissem Einklang mit der Stellung, die die Elemente im chemischen, d. h. periodischen System einnehmen: auch dort bilden sie eine in gewissem Sinne ausserhalb der übrigen Reihen stehende Gruppe, was auch Anomalien in ihren Eigenschaften vorhersehen, oder doch wenigstens nicht befremdlich erscheinen lässt. So liegt es nahe, die Magnetisirbarkeit in erster Linie den Körpern als chemischen Individuen zuzuschreiben, oder mit anderen Worten, sie als Eigenschaft des Molecüls selbst, nicht der Moleculargruppirung anzusehen. Freilich fehlt es auch nicht an Erscheinungen, die im Gegensatze dazu die Structur als sehr wichtigen Factor erscheinen lassen — man erinnere sich nur an den Einfluss mechanischer Einwirkungen, wie Erschütterungen, Biegung und Torsion oder Härtung, oder thermischer, wie besonders starkes Erhitzen u. s. w.; aber es schien doch, als ob alles dieses mehr oder weniger secundäre Einflüsse seien, die hemmend oder fördernd der Hauptwirkung zur Seite ständen.

Von diesem Gesichtspunkte aus ist es nun höchst interessant, dass es Fr. Heusler gelungen ist, Manganlegirungen herzustellen, die selbst relativ stark magnetisirbar sind, obwohl ihre Componenten, das Mangan und Mangankupfer, Aluminium u. s. w., so gut wie völlig unmagnetisirbar genannt werden können. Ausführlicher untersucht ist bisher von Stark und Haupt vor allem das Manganaluminiumkupfer mit wechselnder Menge Aluminium und technisch eisenfreiem Mangankupfer von 30 Procent Mangangehalt. Ein ähnliches Verhalten zeigen aber auch analoge Legirungen mit Antimon, Wismuth, Zinn, Arsen und Bor an Stelle des Aluminiums. Die erreichte Magnetisirbarkeit beträgt über die Hälfte derjenigen des grauen Gusseisens und ist in hohem Maasse abhängig von der „Vorgeschichte“, d. h. unterliegt ausserordentlich grossen Nachwirkungen, besonders der thermischen Zustände, in die man den Körper einmal gebracht hat. Auch dies spricht dafür, dass wir es im wesentlichen mit einer Eigenschaft der Structur zu thun haben, die ja allein dadurch beeinflusst werden kann.

Ob die so dargestellten Metalle für die Elektrotechnik eine grössere Bedeutung gewinnen werden, hängt wesentlich davon ab, ob sie andere werthvolle Eigenschaften haben, die ihnen den Vorrang vor dem Eisen sichern. Schon das Vorhandensein einer geringeren Hysteresis, die ja ein Maass für die beim Magnetisiren in Wärme umgesetzte, also verlorene Arbeit abgiebt, könnte dabei von ausschlaggebender Bedeutung sein.

F. H. [9115]

RUNDSCHAU.

Der 12. Februar dieses Jahres war den Manen eines grossen Todten geweiht, des Weisen von Königsberg, der vor einem Jahrhundert die Augen geschlossen hat.

Was Kant Unvergängliches für die strebende Menschheit geschaffen hat, welch neue und grossentheils noch jetzt unerforschte Wissensgebiete dieser Genius uns erschlossen oder doch mit scharfschneidender Sichel urbar gemacht hat, das der dankbaren Nachwelt noch einmal klarzulegen, ist eine pietätvolle Pflicht Derer, die mit dem erworbenen Wissen zu walten und zu wuchern verstehen.

Auch die Freunde der Sternkunde haben dem Geisteshelden den Tribut ehrfürchtiger Dankbarkeit zu zollen, nicht nur für die mannigfachen, weitaus zu wenig gewürdigten Anregungen in astrophysikalischen und meterologischen

Fragen, sondern vor allem für das kostbare Geschenk der Nebularhypothese, die als das Fundament moderner kosmogonischer Erörterungen betrachtet werden muss.

Dass die gesammte Sternenwelt einen einheitlichen Ursprung hat, dass die Sternhaufen selbst sich von dem kosmischen Urnebel gelöst und in bestimmten Gruppenformen gesondert haben, nachdem chemische Processe und darauf das Einsetzen physikalischer Kräfte, voran dasjenige der Tangentialkraft, die Loslösung ermöglicht hatten, diese heute jedem Freunde unserer Wissenschaft geläufige Erklärung der subtilsten Himmelsphänomene verdanken wir dem Meister der reinen Vernunft. Geradezu plastisch stellt dieser geniale Künstler den Werdegang des Universums dar, er lehrt begreifen, weshalb die Fliehkraft eine genau kugelförmige Gestalt der einzelnen Sternkörper hat verhindern müssen, und er enthüllt den räthselhaften Ring des Saturns als „letzte Säule von längst entschwundener Pracht", als Trümmerrest jener kosmischen Urmasse, den bestimmte physikalische Gesetze in seiner seltsamen Gestaltung erhalten.

Lesen wir aufmerkenden Geistes das astronomische *standard work* Immanuel Kants, die *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels, oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes*, so muss in uns die Frage auftauchen, wer diesen weitschauenden Denker zu seinen epochemachenden Betrachtungen in der Kosmogonie angeregt hat, wer als sein unmittelbarer Vorläufer, ja *cum grano salis* als sein Lehrer zu betrachten ist. Leicht wird uns eine Antwort auf diese Frage nicht gemacht, denn so reichhaltig die Litteratur über Kants Kosmogonie im allgemeinen ist, die Frage nach dem Woher ist dem grössten Teile der scharfsinnigen Commentatoren ein *Noli me tangere* geblieben. Und so muss Immanuel Kant selbst uns Rede und Antwort stehen! Es ist Thomas Wright von Durham, dem Kant die erste Anregung zu kosmogonischen Betrachtungen verdankt.

Es heisst im Vorworte der *Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels* (ich citire nach der Originalausgabe von 1775, Königsberg und Leipzig, bei Johann Friederich Petersen): „Herrn (!) Wright von Durham, dessen Abhandlung ich aus den *Hamburgischen freyen Urtheilen* vom Jahre 1751 habe kennen lernen, hat mir zuerst den Anlass gegeben, die Fixsterne nicht als ein ohne sichtbare Ordnung zerstreutes Gewimmel, sondern als ein System anzusehen, welches mit einem planetischen die grösste Aehnlichkeit hat, so dass gleich wie in diesem die Planeten sich einer gemeinschaftlichen Fläche sehr nahe befinden, also auch die Fixsterne sich in ihren Lagen auf eine gewisse Fläche, die durch den ganzen Himmel muss gezogen gedacht werden, so nahe als möglich beziehen und durch ihre dichteste Häufung zu derselben denjenigen lichten Streif darstellen, welcher die Milchstrasse genannt wird!"

So Kant! Wer ist nun dieser Thomas Wright von Durham, und wie hat er seine Arbeit betitelt, die fruchtbringend auf das Genie eines Immanuel Kant wirken sollte?

Ueber Thomas Wright von Durham schweigen sich die meisten litterarischen Quellen aus, Nachrichten über ihn sind vorderhand nur sehr spärlich zu finden. Nicht einmal sein Geburts- und Todesdatum stehen fest, doch folgt man in dieser Hinsicht den Angaben eines Nekrologs, der im 63. Bande des *Gentleman's Magazine* (1793, Theil I) zu finden ist. Dieser ganz sachverständig gehaltene Nachruf — der anscheinend selbst dem Autor des kleinen Artikels über Thomas Wright in dem berühmten *Dictionary of National Biography* (Bd. 63, S. 128) unbekannt geblieben ist —, dürfte bei allen weiteren Nachforschungen über das Leben und Wirken des Vorkämpfers der Kant-Laplaceschen Nebularhypothese wohl zu beachten sein.

Danach ist Thomas Wright zu Byers-Green in der Grafschaft Durham am 22. September 1711 als Sohn eines Zimmermanns geboren. Die Vorliebe für astronomische Studien scheint er als Uhrmacherlehrling gefasst zu haben. Späterhin bethätigte er sich mannigfach auf mathematisch-astronomischem Gebiete. Hiervon zeugen nicht nur seine häufigen Kometenberechnungen (zum Theil auch in *Gentleman's Magazine* erschienen), sondern auch die Aufsätze in den Abhandlungen der Royal Society, der britischen Akademie der Wissenschaften. So ist Thomas Wright im Jahre 1769 der ehrenvolle Posten eines Beobachters des Venusdurchgangs in Canada seitens der Akademie anvertraut worden. Gestorben ist dieser auch als Mechaniker hervorragend tüchtige Gelehrte im Jahre 1786, und zwar, den Angaben jenes Nekrologs nach, in seiner Heimatstadt. Sehr günstig in materieller Beziehung scheint seine Lebenslage nicht gewesen zu sein. Auch muss er arg unter den Intriguen gelitten haben, welche das damals in der Royal Society herrschende Cliquenwesen gezeitigt hat. (Wohl zu unterscheiden ist unser Thomas Wright von einem bedeutend jüngeren Namensvetter, der in der Geschichte der englischen Kunst als geschätzter Kupferstecher eine sehr angesehene Stellung einnimmt.)

Der Vorkämpfer der Nebularhypothese hat mehrere Werke astronomisch-physikalischen Inhalts veröffentlicht. Das uns hier interessirende führte den Titel: *An Original Theory or New Hypothesis of the Universe founded upon the Laws of Nature*, und erschien im Jahre 1750 zu London als mässig starker Quartband. Das Büchlein, welches in der Geschichte der modernen Kosmologie eine hervorragende Rolle spielen sollte, ist äusserst selten geworden, obwohl noch im Jahre 1837 ein gewisser Raffinesque zu Philadelphia eine zweite Auflage herausgegeben hat.

Der Weise von Königsberg lernte die Arbeit des englischen Physikers aus einer Recension über die *New Hypothesis* kennen, welche die *Hamburgischen freyen Urtheile* des Jahrgangs 1751 brachten. Dieser Auszug aus dem Büchlein Wrights muss sofort einen tiefen Eindruck auf Kant gemacht haben. Bezeichnend genug schreibt er in der Vorrede zur *Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels:* „Ich kann die Grenzen nicht genau bestimmen, die zwischen dem System des Herrn Wright und dem meinigen anzutreffen seyn, und in welchen Stücken ich seinen Entwurf bloss nachgeahmet, oder weiter ausgeführt habe."

Die *New Hypothesis* ist, dem Zeitgeschmacke entsprechend, in Briefform gehalten. Hier interessiren uns vornehmlich der 4., 7. und 8. Brief, in welchen Wrights Hypothese von der Weltentstehung auseinandergesetzt wird.

Der Autor entpuppt sich gleich als sehr belesener Kopf, der insbesondere sich die *Principia mathematica* des unsterblichen Newton zu eigen gemacht hat. Wright erklärt die Fixsterne für Sonnen, deren jede der Centralkörper eines eigenen Planetensystems sein könnte. Sehr bemerkenswerth ist die Ansicht Wrights über die Beschaffenheit des Sonnenkörpers. Er lässt ihn nämlich „aus flammender Materie" bestehen. Nun vergegenwärtige man sich, dass damals die Newtonschen Hypothesen fast dogmatische Gültigkeit besassen. Hatte dieser Geistesheros die jetzt längst widerlegte „Emanationstheorie des Lichtes" vertreten, so war er auch bei seinen astro-

physikalischen Fragen arg auf den Holzweg gerathen, indem er die Sonne für einen dunklen Körper erklärte, um den eine Lichthülle, die „Photosphäre“, sich gelagert hätte. Diese Photosphärentheorie wurde von allen zünftigen Astronomen adoptirt, die Herschels vertraten sie mit grösster Begeisterung — bis die Spectralanalyse die ganze Theorie über den Haufen warf und zeigte, dass thatsächlich der Sonnenkörper eine „flammende Materie“ sei.

Weiter lehrt Thomas Wright: „Alle Fixsterne stehen am Himmelszelte nun nicht wild durch einander, sondern sie sind zu Gruppen und Systemen wohl geordnet. Auch die Sonne steht innerhalb eines dieser Sternsysteme, nämlich der sogenannten ‚Milchstrasse‘. Und die ‚Milchstrasse‘ erscheint uns deswegen als ein halbkreisförmig gekrümmter Streifen, weil unsere Sonne sammt ihren Planeten in der Nähe der Mitte der linsenartig gestalteten ‚Milchstrasse‘ sich befindet. Dass der Sternhaufen der ‚Milchstrasse‘ uns eben als milchiger Streifen erscheint, rührt auch nur von unserem mehr centralen Standpunkte her. Würde unser Sonnensystem mehr der Peripherie zu gelagert sein, so müsste jener Streifen sich in einzelne Sternhaufen lösen. Die ‚Milchstrasse‘, in der unsere Sonne sich befindet, ist bloss eine von den zahllosen, die der Weltenraum beherbergt. Und alle diese Sternsysteme müssen einen gemeinsamen Ursprung haben, das verlangt schon der vom Schöpfer harmonisch und einheitlich gestaltete Ausbau der ganzen Natur.“

Hier setzt nun im Wrightschen Systeme die mit neuplatonischer Mystik durchtränkte Teleologie ein, deren Grundkern übrigens schon der weise Kirchenfürst Nicolaus von Cusa und nach ihm Giordano Bruno erfasst haben. Wright lässt nämlich alle Sternsysteme aus einer Urmasse entstehen, und zwar durch die Bewegung, welche allein das Einsetzen bestimmter physikalischer Kräfte ermöglicht hatte. Wer hat nun diese Bewegung der Urmasse veranlasst? Jetzt kommt der Pferdefuss der aristotelischen Teleologie zum Vorschein, den auch Isaac Newton nicht hat beseitigen können: es wird ein erster Bewegungsfactor, ein „*primum agens*“, als metaphysisch bedingt vorausgesetzt; „das ‚*primum agens*‘ mag die Allmächtigkeit Gottes selbst sein“, wie Thomas Wright meint.

Immanuel Kants Kriticismus wurde wohl zuerst von dieser Verquickung metaphysischer Fragen mit einer rein naturphilosophischen zu weiterem Nachdenken auch auf kosmogonischem Gebiete angeregt*). Schon im Jahre 1754 erschien seine *Untersuchung der Frage, ob die Erde in ihrer Umdrehung um die Axe einige Veränderung seit den ersten Zeiten ihres Ursprungs erlitten habe*, eine Gelegenheitsfrucht kosmogonischer Studien; ein Jahr später beschenkte der Weise von Königsberg die Culturwelt mit einem Kleinod, der *Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels*, die, anfangs unter dem Namen ihres eifrigsten und berühmtesten Vertreters Laplace, später als Kant-Laplacesche Hypothese, einen raschen Siegeslauf vollendet hat.

Gedenken die Freunde der Sternkunde in diesen Tagen des Schöpfers der modernen Kosmogonie, so schmücken sie wohl mit einigen Blumen aus dem unverwelklichen Ruhmeskranze des erhabenen Meisters das Bild seines zu Unrecht vergessenen Vorläufers, des Thomas Wright von Durham!

Max Jacobi. [9135]

*) Endgültig entschieden hat sich Kant erst im Jahre 1785 dahin, dass den „Atomen“ in jener Urmasse die Bewegung *a priori* gegeben sei (in seinem Aufsatze „Die Vulkane im Monde“, *Berliner Monatsschrift*, 1785).

Versuche über die Wirklichkeit der auf dem Mars gesehenen Canäle. J. E. Evans und E. Walter Maunder veröffentlichen in den *Monthly Notices* (Bd. LXIII, Nr. 8) die Resultate nachstehender sehr interessanten Versuche, welche darauf hinzuweisen scheinen, dass die bisher beobachteten Marscanäle nur auf Täuschungen beruhen.

Eine kreisrunde Scheibe von 3,1 bis 6,3 Zoll Durchmesser wurde vor einer Classe von Schulknaben zum Abzeichnen aufgestellt. Die Knaben, gewöhnlich 20 an der Zahl, waren in verschieden abgemessene Entfernungen von 17 bis 38 Fuss und von 15 bis 62 Fuss von der Scheibe postirt. Jeder Knabe erhielt ein Zeichenpapier, auf welchem ein Kreis von 3 Zoll Durchmesser gezeichnet war, und nun hiess es in diesen Kreis alle Einzelheiten einzuzeichnen, welche auf der Scheibe wahrgenommen wurden. Den Knaben war keinerlei Andeutung darüber gegeben, ob sich auf der aufzunehmenden Scheibe Punkte, Linien, Streifen und dergleichen befinden, auch wurden sie sorgfältig überwacht, so dass keiner von seinem Nachbar beeinflusst werden konnte. Die Knaben standen im Alter von 12 bis 14 Jahren und hatten keine Ahnung davon, um was es sich handle.

Auf der Scheibe war jener Theil der Marsoberfläche gezeichnet, den Green auf seiner Karte als Beer-Continent eingetragen hat und der sehr charakteristische dunkle Flecke enthält, welche als Syrtis Major und Dawes Forked Bay bekannt sind. Die Zeichnung dieser Flecke war dunkel auf hellem Grunde mit matten, unregelmässig zerstreuten Punkten, aber Alles bestimmt und fest gezeichnet, ohne die leiseste Spur von dem, was man als Canal zu bezeichnen pflegt. Es wurden übrigens zu den verschiedenen Versuchen auch verschiedene Zeichnungen auf der Scheibe benutzt, nach Originalen von Schiaparelli und Lowell, aber mit Fortlassung der Canallinie.

Es zeigte sich nun, dass fast alle Knaben feine geradlinige Canäle einzeichneten, die durchaus mit denjenigen in den Zeichnungen der grossen Mars-Beobachter übereinstimmen. So zeichneten 20 Knaben beim ersten Versuche folgende Canäle:

Argaeus	mit	5	Zeichnungen
Arnon	„	5	„
Deuterolinus	„	2	„
Kison	„	4	„
Pierus	„	1	„
Protonilus	„	3	„
Pyramus	„	5	„

19 Knaben zeichneten Dawes Forked Bay als zweispitzig, während die Zeichnung der Zweige ihnen unter Sehwinkeln von 230″ bis 140″ erschien. Von kleinen runden Flecken wurde keiner unter 34″ isolirt erkannt.

Bei einem anderen Versuch wurden die Knaben in 8 Reihen geordnet, die in verschiedenen Entfernungen von der Scheibe standen, und zwar wie folgt:

Reihe	Knabenzahl in jeder Reihe	Abstand von der Scheibe in engl. Fuss	Sehwinkel, unter welchem die Scheibe erschien
a	2	17	105
b	3	19	94
c	4	22½	80
d	3	24	75
e	8	28½	63
f	4	32½	55
g	4	34½	52
h	11	37½	48

Ergebnisse: Die Knaben a waren in jener Entfernung, in welcher das feine Detail der Scheibe das Aussehen von Linien (Canälen) anzunehmen begann.

Reihe b. Ein Schüler sah die wahre Gestalt des Details, einem anderen erschien es canalförmig, dem dritten unvollkommen als Canallinie.

c. d. Alle Schüler sahen einige Canäle, mehrere Knaben nur theilweise.

e. Die Canäle waren nicht völlig so gut sichtbar, obgleich jeder Schüler Etwas davon sah.

f. Sehr wenige Canäle.

g. Eine ziemliche Anzahl von Canälen.

h. Die meisten Knaben sahen nichts von Canälen.

Die Zeichnungen der Reihen a und b zeigten deutlich, dass die wirklichen Details, nämlich gewundene, flussähnliche Streifen und zerstreute Punkte, als solche eben in die Grenze der Wahrnehmbarkeit traten oder sich in canalähnliche Linien zu verschmelzen begannen. Im ganzen wurden mit der vorgelegten Scheibe 12 Canäle von den Schülern vermeintlich gesehen und nachgezeichnet, und der Vergleich mit der Karte von Schiaparelli u. a. ergab, dass diese imaginären Canäle sich thatsächlich auch meist auf diesen Karten vorfanden. Es wurden nun weitere interessante Versuche gemacht, bezüglich welcher wir jedoch die Leser auf das Original oder auf den Bericht im *Sirius* 1903, S. 202, verweisen müssen. Auf Grund dieser Versuche sind Evans und Maunder zu dem Schluss gekommen: „Die Beobachter des Mars, welche während der letzten 25 Jahre dessen Canäle zeichneten, haben gezeichnet, was sie sahen, aber die Canäle, welche sie sahen, haben keine weitere Existenz als die, welche die Greenwicher Schulknaben sich einbildeten auf den Vorlagen zu sehen und die sie demgemäss zeichneten.“ [9117]

(Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.)

* * *

Eine neue Stadtbahn in New York. Die auf den Weltausstellungen von Chicago und Paris im Betriebe vorgeführte Stufenbahn ist im Begriff, als Verkehrsmittel grossen Stils in Anwendung zu kommen. Die Commission der New Yorker Stadtbahn hat nämlich beschlossen, Brooklyn mit der Stadt New York durch eine dreistufige Stufenbahn zu verbinden, und zwar wird diese Bahn von Brooklyn über die Brücke von Williamsburgh und unter der Insel Manhattan hin nach der im Süden von New York liegenden Battery führen. Der Tunnel unter der Insel Manhattan wird ein doppelter sein, es wird eine Galerie für den Hinweg und eine für den Herweg gebaut. Beide in Betonmauerwerk hergestellte Galerien sind vollkommen von einander getrennt, wie auch die Maschinen und die Zuleitungsdrähte u. s. w. in durchaus für sich abgeschlossenen Räumen untergebracht sind, so dass Unglücksfällen durch Feuer, Kurzschluss, Zusammenstoss u. dergl. nach Möglichkeit vorgebeugt ist, um so mehr als bei der Stufenbahn selbst alles brennbare Material vermieden ist und sogar die Bänke aus Metall hergestellt werden. Die in etwa 1 m Abstand auf der Plattform aufgestellten Sitzbänke haben Platz für 3 Personen und bewegen sich mit etwa 16 km stündlicher Geschwindigkeit, so dass in der Stunde ungefähr 47 500 Personen befördert werden können. Die Kosten der Bahn, die in 2 Jahren fertiggestellt sein soll, sind auf 8 Millionen Dollars veranschlagt.

Fritz Krull. [9118]

BÜCHERSCHAU.

Eduard Strasburger, Prof. *Streifzüge an der Riviera.* Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 87 farbigen Abbildungen. Illustriert von Louise Reusch. gr. 8°. (XXVI, 481 S.) Jena, Gustav Fischer. Preis 10 M., geb. 12 M.

Wen lockte nicht, wenn der Nordwind an die Fenster rüttelt und ein kalter Regen zur Erde niederprasselt, der Süden mit seinen Reizen? Nur Wenigen von uns ist es vergönnt, den kalten Norden mit dem warmen Süden zu vertauschen. Für Diejenigen aber, die sich hinaussehnen zur Winterszeit und dem ersehnten Frühling entgegeneilen möchten, denen es aber nicht vergönnt ist, ihr Vorhaben auszuführen, ist aus schreibgewandter Hand ein anmuthiges Buch erstanden, das unter dem oben angeführten Titel in zweiter Auflage vor uns liegt. Der Verfasser, ein in Fachkreisen rühmlichst bekannter Botaniker, hat in diesem kleinen Werke alle seine Erinnerungen und botanischen Beobachtungen niedergelegt, die er auf mehrfachen Reisen an der Riviera erwandert hat.

Die in dem Buche enthaltenen Schilderungen sollen keinen Reiseführer ersetzen, sondern sollen, mit des Verfassers eigenen Worten, vielmehr dazu beitragen, die Naturschätze dieser einzig schönen Gegend zu heben, ihr Verständniss zu fördern und die Freude an ihren eigenartigen Reizen zu steigern. Der Verfasser versteht nicht nur meisterhaft, die an Naturschönheiten reiche Gegend zu schildern, sondern ihm ist es auch gelungen, die zahlreichen Beobachtungen über Pflanzen so geschickt in den Text einzufügen, dass sich das Werkchen ohne Ermüdung von jedem Gebildeten, ohne dass er Botaniker zu sein brauchte, lesen lässt. Ein besonderer Reiz ist dem Buche durch seine farbige Illustrirung verliehen. Eine Künstlerin, Fräulein Louise Reusch, hat eine grosse Anzahl von Pflanzen, die an der Riviera wachsen, in ihrer Natur entsprechender, äusserst geschickter Weise durch den Stift und Pinsel wiedergegeben. Zu dem Zwecke reiste sie eigens an die Riviera und fertigte die Illustrationen an Ort und Stelle an. Auch die von ihrer Hand stammenden farbigen Vignetten, die die Hauptabschnitte des Buches zieren, athmen Naturtreue und Lebensfrische. Der Verlagsbuchhandlung gereicht es zur besonderen Ehre, für die Ausstattung des Werkes so viel aufgewendet zu haben.

Das anziehend und fesselnd geschriebene Buch wird Diejenigen, die die Riviera aus eigener Anschauung kennen, in ihrer Zuneigung zu diesem herrlichen Lande bestärken und ihm im übrigen viele neue Freunde zuführen.

Dr. Alexander Sokolowsky. [9123]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Meister, Ulrich, Stadtforstmeister. *Die Stadtwaldungen von Zürich.* Mit 22 Lichtdrucktafeln und 12 Textbildern. Zweite, erweiterte Auflage. Lex.-8°. (VIII, 240 S.) Zürich, Albert Müller's Verlag. Preis 10 M.

Leitfaden für den Unterricht in der Artillerie an Bord des Artillerieschulschiffs. Zweiter Theil: Pulver und Munition. Herausgegeben von der Inspektion des Bildungswesens der Marine. Zweite Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen. gr. 8°. (VII, 80 S.) Berlin, Ernst Siegfried Mittler und Sohn. Preis 1,70 M., geb. 2,20 M.